

ГРАНИТО-ГНЕЙСОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА ЮЖНО-ТАТАРСКОГО СВОДА И ИХ ИСХОДНАЯ ПРИРОДА

Хайрtdинова Л.Р., Мирзошоев Б.Р.

Казанский федеральный университет, Казань, Россия, liliya10-06@yandex.ru

Кристаллический фундамент Восточно-Европейской платформы сложен метаморфизованными породами различного состава и генезиса. Наиболее крупной структурной единицей на востоке платформы является Татарский свод, который представляет собой крупный мегаблок литосферы, ограниченный подвижными зонами [Богданова, 1986; Волго-Уральская..., 1992].

Метаморфические комплексы кристаллического фундамента Татарского свода сформированы в условиях гранулитовой фации регионального метаморфизма с наложением на них диафторических изменений амфиболитовой фации. Ассоциации пород связаны с определенными тектоническими элементами фундамента и объединены в структурно вещественные комплексы, наиболее крупными из которых являются регионально распространенные отрадненская и большечеремшанская серии. Отрадненская серия сложена породами мафитового состава (преимущественно метабазиты), а большечеремшанская – породами высокоглиноземистого состава, которые большинство исследователей отождествляют с метапелитами [Волго-Уральская..., 1992; Геология, 2003; Ситдииков и др., 1980]. Гранулитовые комплексы пород в различной степени мигматизированы и гранитизированы. Участки неизменных или слабо измененных гранулитовых пород представляют собой фрагменты гранито-гнейсовых ядер, которые сложены метаморфогенными комплексами пород гранитоидного состава (гранито-гнейсами, гнейсами, мигматитами и гранулитогнейсами). В их обрамлении выделяются также гранулит-зеленокаменная области, складчатые зоны, амфиболитогнейсовые зоны, мигматитовые поля и гранитоидные массивы [Геология, 2003]. Породы гранулитового субстрата имеют архейский возраст. Они образовались примерно 3109 ± 97 (отрадненская серия) и 3017 ± 62 (большечеремшанская серия) млн лет назад [Ситдииков и др., 1980]. В связи с этим большое значение имеют вопросы реконструкции их первичной природы.

Татарский мегаблок зоной Камско-Бельских разломов разделен на Северо- и Южно-Татарский своды, которые различаются режимом развития и нефтеносностью осадочного чехла. К купольной части ЮжноТатарского свода приурочено уникальное по запасам Ромашкинское месторождение.

Объектом нашего исследования являются гранитоидные образования Южно-Татарского свода. ЮжноТатарский свод вскрыт сверхглубокой скважиной 20009 Ново-Елховской, которая была заложена в пределах вытянутого в субмеридиональном направлении Ново-Елховского блока [Кристаллический..., 1996]. В разрезе сверхглубокой скважины выделяются пять пачек, резко различающихся по вещественному составу. Кристаллический фундамент в районе заложения скважины сложен чередующимися комплексами метаморфических пород преимущественно глиноземисто-высокоглиноземистого (большечеремшанская серия) и мафитового (отрадненская серия) составов. Подчиненное положение занимают железисто-силикатные образования эулизитового типа (сулеевский комплекс), ультрабазиты (шпинелевые, перидотитовые) и более молодые субвулканические базиты дайкового комплекса.

По результатам петрографического изучения вскрытая скважиной гранулитогнейсовая толща на всей протяженности разреза неравномерно гранитизирована с образованием линзовидных прослоев мигматитов гранитового и плагиогранитового состава. При этом верхняя часть фундамента от поверхности и до глубины 1927 м сложена крупнозернистыми красновато-розовыми метасоматическими гранитоидами кварц-полевошпатового состава. Ниже глубины 1927 м вскрытая толща мигматизирована и милонитизирована. Лейкосомные участки пород выглядят обычно как крупнозернистые микроклиновые или среднезернистые биотитовые граниты с окраской от белого до розового цвета. При этом наблюдается нарастание интенсивности мигматизации с глубиной и в интервалах, сложенных высокоглиноземистыми породами. Среди них встречаются темноокрашенные реститы и белые лейкосомные участки мигматитов гранитоидного облика. Реститовая часть мигматитов представлена мезократовыми мелкозернистыми биотитовыми гнейсами. Лейкосомная часть мигматитов сложена полевошпат-кварцевым минеральным агрегатом. Мигматиты залегают среди мелкозернистых биотитовых гнейсов гранитоидного облика в виде небольших жил и прожилков или теневых образований. Лейкосомные участки выглядят обычно как крупнозернистые микроклиновые или среднезернистые биотитовые граниты с окраской от белого до розового цвета. Их микроструктура аллотриоморфнозернистая, катакlastическая, участками милонитовая, текстура массивная, участками цементная. лейкосома сложена микроклином (или пертитом) – 25–70 %, плагиоклазом 30–40 % (олигоклаз № 25), кварцем от 3 % до 20–25 % (зерна и мирмекитовые вроски). выделяются две его генерации – первая в виде грануловидных агрегатов и вторая (более поздняя) в виде мелких новообразований, цементирующих участки дробления. Преимущественно кварц-полевошпатовый материал лейкосом обуславливает повышенную хрупкость пород. Признаки динамометаморфического воздействия в виде структур течения в кварце (рис. 1), дробления зерен полевых шпатов и смятий биотита фиксируются по всему разрезу скважины, но наиболее интенсивно проявлены в высокоглиноземистых гнейсах и плагиогнейсах, что указывает на их большую относительно мафитов пластичность.

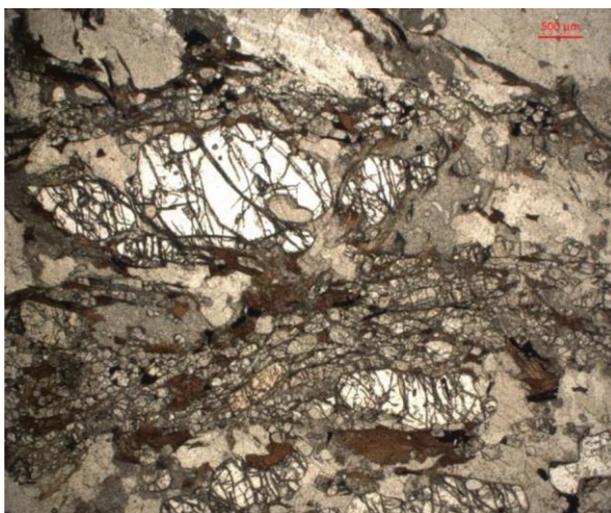


Рис. 1. Высокоглиноземистый плагиогнейс (инт. 5287–5290 м). Николи параллельны.

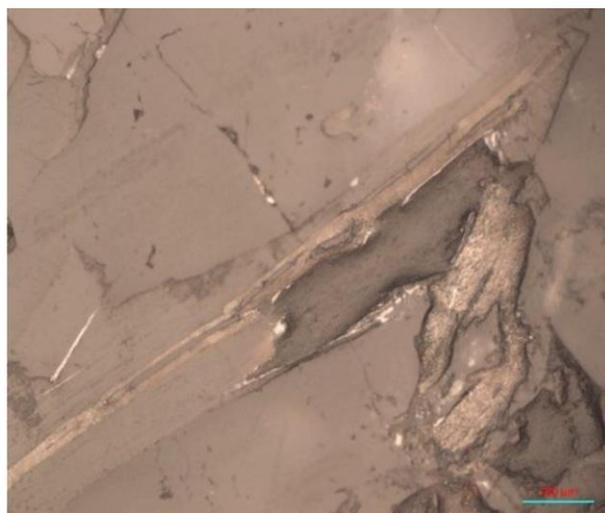


Рис. 2. Графит в высокоглиноземистом гнейсе (инт. 5287–5290 м). Николи скрещены.

При петрографическом изучении горных пород и их рудных минералов в аншлифах методом оптической микроскопии наблюдалось высокое содержание графита (рис. 2) в породах высокоглиноземистого состава большечеремшанской серии, где он образует вытянутые изогнутые чешуйки по полосчатости пород. Древнейшие метаморфические породы большечеремшанской и отрадненской серии могут содержать сведения о признаках жизни в ранней истории Земли. Одним из индикаторов признаки жизни является углерод в виде графита.

Графит состоит из чистого углерода. В природе он образуется двумя способами. Графит может иметь биогенное происхождение и образоваться из органики под действием высоких температур в процессе метаморфизма. Кроме этого графит может образоваться абиогенным (мантийным) способом, когда углерод, поднимаясь из мантии в форме различных газов (CO_2 , CH_4 , C_2H_6 и др.), кристаллизуется в виде графита. Установить происхождение графита можно по изотопному составу углерода. Углерод имеет два стабильных изотопа ^{12}C и ^{13}C . Содержание этих изотопов в природном углероде равно соответственно 98.93 % и 1.07 %. Изотопы углерода значительно различаются по своим физическим свойствам. Поэтому во многих природных процессах происходит их разделение (фракционирование). Если графит состоит легких изотопов углерода, то можно достоверно предполагать, что он имеет биогенное происхождение, а если состоит из тяжелых изотопов углерода, то абиогенное (мантийное). Исследования [Хусаинов, 2013], проведенные по графитовым включениям в гранатах, показали, что гранаты в породах большечеремшанской и отрадненской серий характеризуются разными значениями $\delta^{13}\text{C}$. Значения $\delta^{13}\text{C}$ для гранатов из большечеремшанской серии варьируют в диапазоне от (-3.204 ‰) до (-9.309 ‰), а в гранатах отрадненской серии – от (-23.95 ‰) до (-25.64 ‰). Преобладание тяжелого изотопа свидетельствует о магматогенном происхождении пород отрадненской серии, а легкого – о биогенной природе углерода в породах большечеремшанской серии.

Таким образом, по совокупности признаков (наличие графита, согласные с полосчатостью пород формы его выделения, преобладание легкого изотопа углерода) можно сделать вывод о первично-осадочном происхождении высокоглиноземистых пород. Их формирование происходило в архейское время за счет разрушения пород базит-ультрабазитового фундамента (отрадненская серия) и заполнения понижений на его поверхности. Наблюдаемое сейчас переслаивание мафитов и высокоглиноземистых пород в разрезе скважины 20009 Ново-Елховской обусловлено сложными дислокациями и смятием исходных породных комплексов в последующие геологические эпохи.

Литература

1. Богданова С.В. Земная кора Русской плиты в раннем докембрии. М.: Наука, 1986. 244 с.
2. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция / Лапинская Т.А., Попова Л.П., Постников А.В., Яковлев Д.О. // Доплатформенные комплексы нефтегазоносных территорий СССР. Ч. 1. М.: Недра, 1992. 145 с.
3. Геология Татарстана: Стратиграфия и тектоника / Гл. редактор Б.В. Буров. М.: ГЕОС. 2003. 402 с.
4. Ситдигов Б.С., Низамутдинов А.Г., Полянин В.А. Петрология и геохимия пород кристаллического фундамента востока Русской платформы. Казань: Изд-во Казанск. ун-та. 1980. 167 с.
5. Кристаллический фундамент Татарстана и проблемы его нефтегазоносности. Под редакцией Р.Х. Муслимова, Т.А. Лапинской. Казань: Изд-во «Дента», 1996. 487 с.

6. Хусаинов Р.Р. Типоморфизм и генезис гранатов метаморфических пород кристаллического фундамента Татарского свода по результатам изотопного анализа углерода ($\delta^{13}\text{C}$) / Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Мат-лы 22-й молодеж. науч. конф. Сыктывкар: Геопринт, 2013. С. 198-200.